

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 196 03 689 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
B 01 D 45/08  
F 24 C 15/20  
A 47 J 36/38

② Aktenzeichen: 196 03 689.5  
③ Anmeldetag: 2. 2. 96  
④ Offenlegungstag: 28. 8. 97

DE 196 03 689 A 1

⑦ Anmelder:

Gutermuth Patent GmbH & Co. KG, 63505  
Langenselbold, DE

⑦ Vertreter:

St ffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
63450 Hanau

⑦ Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

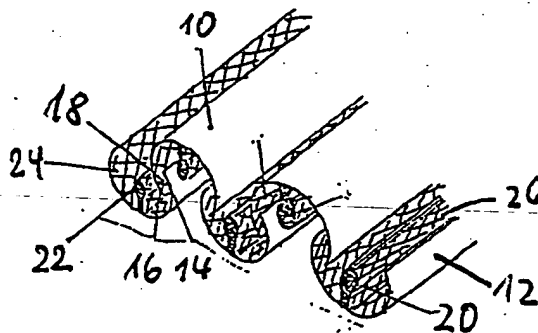
⑤ Entgegenhaltungen:

DE	28 41 785 C3
DE	27 18 611 B2
DE	85 25 075 U1
EP	02 06 204 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Abscheider

⑤ Die Erfindung bezieht sich auf einen Abscheider für Partikel abzuscheiden aus gasförmigen Fluiden wie Kühlfluiden mittels im Querschnitt offenen rinnenförmigen ersten und zweiten Profiltailen (10, 12). Um einen hohen Abscheidegrad zu erzielen, wird vorgeschlagen, daß die Profiltteile zumindest bereichsweise mit zumindest einem Material (24, 26) hohen elektrostatischen Isoliervermögens versehen sind oder Profiltteile aus diesem bestehen.



DE 196 03 689 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Abscheider für Partikel abzuscheiden aus gasförmigen Fluiden wie Kühlfluiden, Önebeln, Fettnebeln, vorzugsweise in Form von in zumindest zwei gegenüberliegenden Reihen angeordneten, im Querschnitt offenen rinnenförmigen ersten und zweiten Profilteilen.

Ein entsprechender Abscheider ist der EP 0 206 204 A1 zu entnehmen, mit dem es erstmalig möglich war, auf mechanischem Wege Partikel aus gasförmigen Fluiden auszuscheiden, die eine Größe im  $\mu$ -Bereich aufweisen. Dabei zeichnet sich der vorbekannte Abscheider insbesondere dadurch aus, daß die Längsränder der Profilteile überlappend angeordnet sind und zudem innenseitig jeweils einen Vorsprung aufweisen, wodurch der Abscheider in Kammern unterteilt wird, durch die die zu reinigenden Fluide beschleunigt bzw. mit dem Ergebnis abgebremst werden, daß die gewünschte Abscheidung erfolgt.

Weitere Abscheider mit in etwa rinnenförmigen Profilen sind zum Beispiel der DE 26 41 765 C3 oder der DE 27 18 611 B2 zu entnehmen.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen Abscheider der eingangs genannten Art wo weiterzubilden, daß eine erhöhte Abscheidung von kleinen Partikeln, insbesondere Partikeln einer Größe  $< 3 \mu$  möglich wird.

Das Problem wird im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Profilteile zumindest bereichsweise mit zumindest einem Material hohen elektrostatischen Isoliervermögens versehen sind oder Profilteile aus diesen bestehen.

Durch die erfindungsgemäße Lehre erfolgt ein Aufladen der den zu reinigenden Gasen bzw. abzuscheidenden Partikeln zu gewandten Flächen derart, daß insbesondere die mechanisch nicht mehr abscheidbaren kleinen Partikel, insbesondere Partikel  $< 3 \mu$  angezogen und somit an dem Abscheider haften und gegebenenfalls an diesen agglomerieren können, um sodann als größere Partikel in gewohnter Weise abgeführt zu werden.

Insbesondere ist vorgesehen, daß die Profilteile aus Metall wie Aluminium bestehen und zumindest in ihren Innenflächen mit dem Material hohen elektrostatischen Isoliervermögens beschichtet sind. Dabei ist nach einem besonders hervorzuhebenden Vorschlag der Erfindung vorgesehen, daß die Profilteile außenseitig im Bereich des Abscheidereintritts elektrisch leitend sind, um in diesem Bereich unerwünschte Partikelniederschläge auszuschließen.

Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit die gesamten Profilteile vollflächig mit dem ein hohes elektrostatisches Isoliervermögen aufweisenden Material wie Kunststoff oder Lack zu beschichten. Dabei kann als Material ein Polyesteranmaterial oder Polytetrafluoräthylen benutzt werden oder dieses enthalten. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, zumindest einige der Profilteile des Abscheiders vollständig aus Kunststoff oder ähnlichem herzustellen.

Sofern die Profilteile aus einem elektrisch leitenden Grundmaterial bestehen, sollte das ein hohes elektrostatisches Isoliervermögen aufweisende Material eine Schichtdicke im Bereich zwischen  $1 \mu$  und  $500 \mu$ , insbesondere im Bereich zwischen  $1 \mu$  und  $10 \mu$  besitzen.

Losgelöst von der tatsächlichen Dicke des Materials ist jedoch sicherzustellen, daß das Material die Profilteile bezüglich ihre elektrischen Leitfähigkeit abdeckt.

Das Material selbst kann durch Pulverbeschichtung oder Tauchverfahren auf die Profilteile aufgebracht werden, so daß sich ein einfaches Herstellungsverfahren ergibt.

Um gegebenenfalls die elektrostatisch aufgeladenen Profilteile zu entladen, ist nach einem weiteren Vorschlag vorgesehen, daß auf dem Material, das das hohe elektrostatische Isoliervermögen aufweist, außenseitig oder das Material durchsetzend ein an Erdpotential anlegbares Leitermaterial vorgesehen ist.

Das Material zur Erzeugung des gewünschten elektrischen Feldes sollte einen spezifischen Widerstand von vorzugsweise  $> 10^5 \Omega \text{cm}$ , insbesondere  $> 10^8 \Omega \text{cm}$  aufweisen.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen — für sich und/oder in Kombination —, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt einer ersten Ausführungsform eines Abscheiders und

Fig. 2—4 weitere Ausführungsformen von Profilteilen zur Bildung von Abscheidern.

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt eines Abscheiders dargestellt, der in parallel zueinander verlaufenden Reihen angeordnete rinnenförmige offene Profilteile 10, 12 umfaßt, deren Längsränder 14, 16 sich derart hintergreifen, daß sich zwischen diesen Kammern 18 ausbilden.

Mit anderen Worten sind die in parallel zueinander verlaufenden Reihen angeordneten Profilteile 10 und 12 hinsichtlich ihrer Längsränder 14, 16 derart zueinander überlappend angeordnet, daß die Längsränder 14 der Profilteile 12 der einen Reihe in die Profilteile 10 der anderen Reihe eingreifen und umgekehrt.

Ferner weisen die Profilteile 10, 12 vom Scheitelpunkt ihrer Innenflächen ausgehend Vorsprünge 20, 22 auf, die sich in Richtung der jeweiligen Öffnungen der Profilteile 10, 12 erstrecken, wodurch sich weitere Kammern ausbilden.

Die in Reihen angeordneten und ineinandergreifenden Profilteile 10, 12 dienen zum Abscheiden von Partikeln aus gasförmigen Fluiden wie Kühlfluiden, Önebeln oder Fettnebeln. Durch die Kammrausbildung einerseits durch die überlappenden Längsränder 14 und 18 und andererseits durch die Innenvorsprünge 20, 22 bedingt erfolgt beim Durchströmen der zu reinigenden gasförmigen Fluide eine Beeinflussung der Strömungsgeschwindigkeit derart, daß eine erhöhte Abscheidung erfolgt.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß die Profilteile 10, 12 zumindest bereichsweise mit einem Material hohen elektrostatischen Isoliervermögens versehen sind, das in der Fig. 1 durch eine Schraffur und den Bezugszeichen 24, 26 gekennzeichnet ist.

Das Material, bei dem es sich um einen Kunststoffüberzug oder um einen Lack handeln kann, kann durch Pulverbeschichtung oder im Tauchverfahren aufgetragen werden. Beim Durchströmen der Profilteile 10 und 12 erfolgt sodann eine elektrostatische Aufladung der Flächen derart, daß kleinste Partikel an die entsprechend aufgeladenen Flächen angezogen werden. Hierdurch bedingt wird ein höherer Abscheidegrad erzielt, durch den auch Partikel einer Größe  $< 3 \mu$  erfaßt werden.

Selbstverständlich ist es nicht erforderlich, daß die Profilteile 10 und 12 vollständig mit dem das hohe elek-

trostatische Isoliervermögen aufweisenden Material 24, 26 versehen sind. Auch ist es nicht zwingend erforderlich, daß die Außenflächen ein entsprechendes Material aufweisen, ohne daß hierdurch eine Einschränkung der Erfindung erfolgt.

Insbesondere handelt es sich bei dem das hohe elektrostatische Isoliervermögen aufweisenden Material 24, 26 um ein Polyestermaterial oder um Polytetrafluoräthylen. Ferner besteht die Möglichkeit, die Profileile 10, 12 selbst aus einem solchen Material, insbesondere aus Kunststoff herzustellen.

Um gegebenenfalls eine Entladung der Profileile 10, 12 zu bewirken, kann in den entsprechenden Materialien ein Leitermaterial eingelassen oder das Material 24, 26 zudem aus elektrisch leitendem Material bestehenden Trägermaterial der Profileile 10, 12 durchbrochen sein, um sodann durch Anlegen des Leitermaterials an Erdpotential die gewünschte Entladung zu erreichen.

Das das hohe elektrostatische Isoliervermögen aufweisende Material 24, 26 sollte einen spezifischen Widerstand von zumindest  $10^5 \Omega\text{cm}$ , insbesondere einen spezifischen Widerstand von mehr als  $10^7 \Omega\text{cm}$  aufweisen.

Die erfindungsgemäße Lehre ist selbstverständlich nicht auf Profileile 10, 12 beschränkt, wie diese der Fig. 1 zu entnehmen sind. So sind rein beispielhaft in den Fig. 2 bis 5 weitere Profileilformen rein prinzipiell dargestellt, die ebenfalls mit einem das hohe elektrostatische Isoliervermögen aufweisenden Material beschichtet sind, um kleinste Partikel abscheiden zu können.

So sind die der Fig. 2 zu entnehmenden und ebenfalls in gegenüberliegenden Reihen angeordneten Profileile 28, 30 als Hohlprofile ausgebildet, wobei der von der jeweiligen Innenfläche ausgehende und in Längsrichtung des jeweiligen Profileils 28, 30 verlaufende Vorsprung 32 massiv oder hohl ausgebildet sein kann. Durch die Ausbildung als Hohlprofil ergibt sich der Vorteil, daß die Profileile 28, 30 gegebenenfalls von Medien einstellbarer Temperaturen durchströmbar sind, um eine gezielte Abscheidung von Partikeln an gewünschten Profileilen oder Abschnitten dieser zu ermöglichen.

Der Fig. 3 sind Profileile 34, 36 zu entnehmen, die im Schnitt V-förmig ausgebildet sind und derart abgekantete Längsränder 38, 40 aufweisen, daß diese parallel zueinander verlaufen. Die inneren Vorsprünge 42, 44, 46 können unterschiedliche Geometrien aufweisen, also zum Beispiel in ihrem freien Endbereich eine Rechteckform, eine Kreisform oder eine Tropfenform zeigen. Dabei sind die Endbereiche der jeweiligen Vorsprünge 42, 44, 46 vorzugsweise über Stege mit den Profileilen 34, 36 verbunden.

Im wesentlichen eine U-Form weisen Profileile 48, 50 nach der Fig. 4 auf, wobei die jeweiligen Längsränder 52, 54 nach innen abgekantet sind, wodurch sich die gewünschten Kammerbildungen ergeben. Zusätzlich können von dem jeweiligen Querschenkel 56, 58 der U-Profile 50, 52 im Schnitt T-förmige Innenvorsprünge 60, 62 ausgehen.

Der Fig. 5 sind Profileile 62, 64 zu entnehmen, die rein prinzipiell den Profileilen 48, 50 der Fig. 4 mit der Einschränkung entsprechen, daß die Längsränder nicht nach innen abgekantet sind. Abweichend von den Profileilen 48, 50 weisen die Profileile 62, 64 Innenvorsprünge 66, 68, 70 gewünschter Geometrien wie Knauf-, Stab- oder Stegform auf.

Losgelöst von der speziellen Gestaltung der in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Profileile und deren Zuordnung zueinander kann durch die erfindungsgemäße Lehre, also das zumindest teilweise Ver-

sehen der Profileile mit dem ein hohes elektrostatisches Isoliervermögen aufweisenden Material erreicht werden, daß mit den von den Profileilen gebildeten mechanischen Abscheidern Partikel abgeschieden werden können, deren Größe insbesondere  $< 3 \mu$  ist.

#### Patentansprüche

1. Abscheider für Partikel abzuscheiden aus gasförmigen Fluiden wie Kühlfluiden, Ölnebeln, Fettnebeln, vorzugsweise in Form von in zumindest zwei gegenüberliegenden Reihen angeordneten im Querschnitt offenen rinnenförmigen ersten und zweiten Profileilen (10, 12, 28, 30, 34, 36, 48, 50, 62, 64), dadurch gekennzeichnet, daß die Profileile (10, 12, 28, 30, 34, 36, 48, 50, 62, 64) zumindest bereichsweise mit zumindest einem Material (24, 26) hohen elektrostatischen Isoliervermögens versehen sind oder Profileile aus diesem bestehen.
2. Abscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Profileile (10, 12, 28, 30, 34, 36, 48, 50, 62, 64) aus Metall wie Aluminium bestehen und zumindest in ihren Innenflächen mit dem Material (24, 26) hohen elektrostatischen Isoliervermögens beschichtet sind.
3. Abscheider nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material (24, 26) hohen elektrostatischen Isoliervermögens ein Polyestermaterial ist oder dieses enthält.
4. Abscheider nach zumindest einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material (24, 26) hohen elektrostatischen Isoliervermögens mit einer Schichtdicke im Bereich von vorzugsweise 1 bis 500  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 1 bis 10  $\mu\text{m}$  aufgetragen ist.
5. Abscheider nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material (24, 26) die Profileile (10, 12, 28, 30, 34, 36, 48, 50, 62, 64) zumindest bereichsweise, vorzugsweise innen- und außenseitig bezüglich ihrer elektrischen Leitfähigkeit abdeckt.
6. Abscheider nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material (24, 26) als Lack- oder Kunststoffschicht auf das Profileil (10, 12, 28, 30, 34, 36, 48, 50, 62, 64) aufgetragen ist.
7. Abscheider nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material (24, 26) hohen elektrostatischen Isoliervermögens durch Pulverbeschichtung oder im Tauchverfahren aufgetragen ist.
8. Abscheider nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest abscheidereintrittsseitig außenliegende Flächen der Profileile (10, 12, 28, 30, 34, 36, 48, 50, 62, 64) elektrisch leitend sind.
9. Abscheider nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Profileil (10, 12, 28, 30, 34, 36, 48, 50, 62, 64) mit einer Schicht aus dem Material (24, 26) hohen elektrostatischen Isoliervermögens abgedeckt ist, wobei auf der Schicht außenseitig oder diese durchsetzend zumindest ein an Erdpotential anlegbares Leitermaterial vorgesehen ist.
10. Abscheider nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das das hohe elektrostatische Isoliervermögen auf-

weisende Material (24, 26) einen spezifischen Widerstand von zumindest  $10^5 \Omega\text{cm}$ , vorzugsweise von zumindest  $10^7 \Omega\text{cm}$  aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

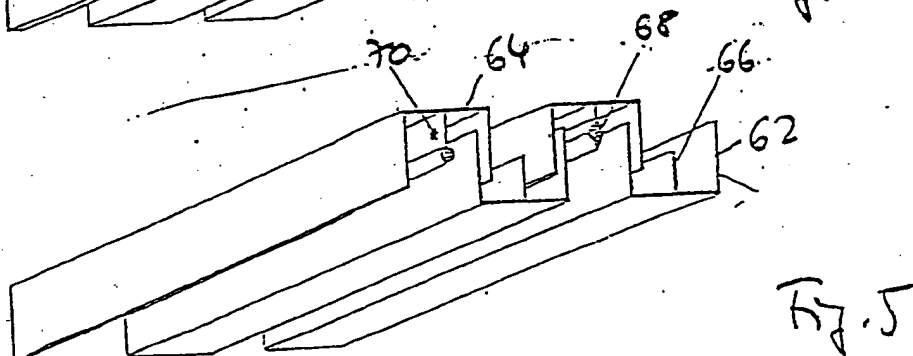
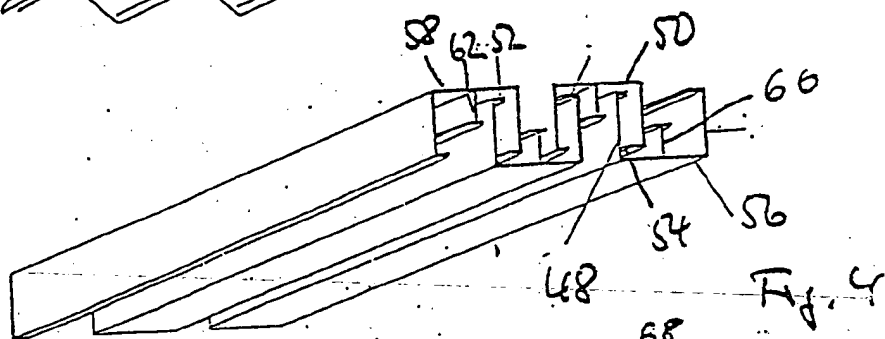
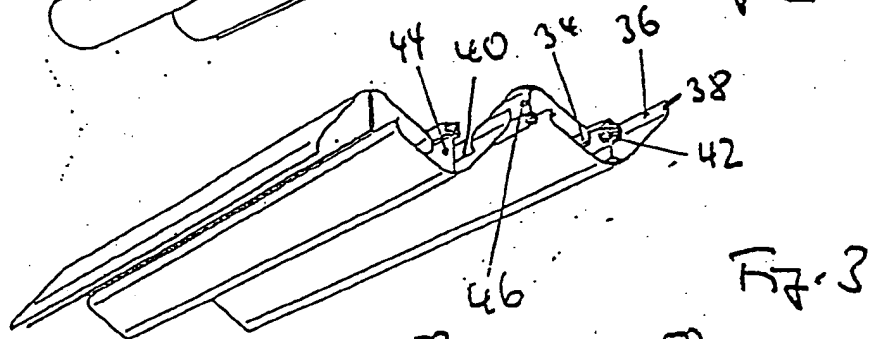
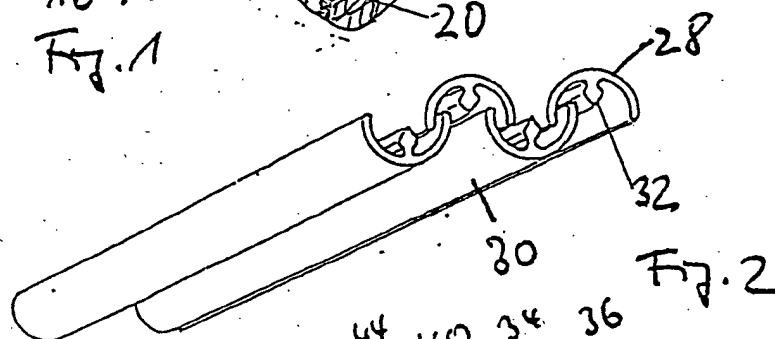
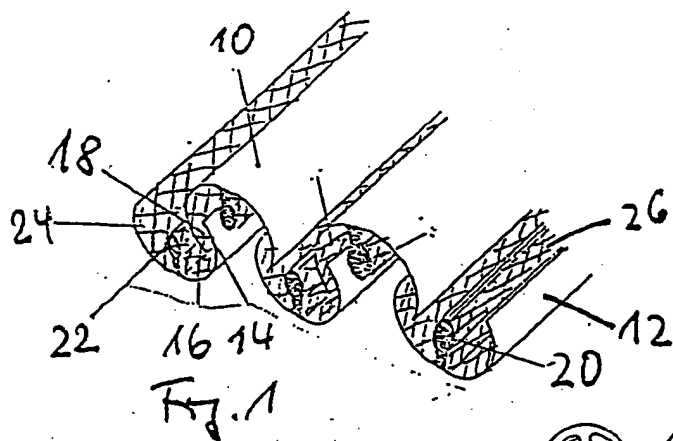
45

50

55

60

65



- Leerseite -